Aus der 2. Medizinischen Klinik der Universität München
Vorstand: Professor Dr. Schittenhelm

Vitalkapazität und Brustumfang bei Herzkranken mit Lungenstauung

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin

verfaßt und

einer Hohen Medizinischen Fakultät der Bayrischen Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Robert Sichler
aus Langenargen a. B.

Spezialbetrieb für Dissertationsdruck von Robert Noske in Borna-Leipzig
1938

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

Referent: Professor Dr. Tiemann

Tag der mündlichen Prüfung: 17. Dezember 1937

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Nach Ansicht von Basch besteht bei einer Blutüberfüllung des Lungenkreislaufs, wie wir sie beim Herzkranken haben, eine Vergrößerung des Lungenvolumens. Infolge der Überfüllung der kleinen Lungengefäße, insbesondere in ihrem venösen Anteil, kommt es zur Lungenschwellung, die nach Ansicht von Basch zu einer Erweiterung der Alveolen und damit zu einer Volumenvermehrung führt, die schließlich die Lungenstarre mit sich bringt. In gewissem Sinne spricht sich also Basch zu einer starken Inspirationsstellung der Lunge mit einem Volumen pulmonum auctum hin aus. Nach Ansicht von Traube springen die stark gefüllten Blutgefäße in das Innere der Alveolen vor und beengen den atmenden Raum. Man darf bei dem großen Gefäßreichtum der Lunge wohl mit Sicherheit annehmen, daß die starke Überfüllung der Blutgefäße zu einer erhöhten Tätigkeit der Alveolenwand und damit zu einem Elastizitätsverlust führen, womit die Lunge „starrer" würde. Nach Schott ist bei geschlossenem Thorax erst recht mit dieser Möglichkeit zu rechnen, wobei er es als wahrscheinlich hinstellt, daß die blutstrotzenden Kapillaren als dicke Wülste in das Lumen der Alveolen hineinragen. Die Frage, ob diese Veränderungen während der Blutüberfüllung dauernd als solche weiter bestehen bleiben, oder ob kompensatorisch irgendeine Änderung eintritt, ferner ob bei Nachlassen der Blutfülle die Veränderungen sich restlos zurückbilden, ist noch ungeklärt. Berücksichtigt werden muß weiterhin, daß unter den Stauungsvorgängen sich im Bindegewebe starke Reaktionen bemerkbar machen, die zur Ausbildung eines fibrillenreichen Gewebes und damit zu einer besonderen Festigkeit der Wand führen. Die aus den Blutgefäßen in das Interstitium und in das Alveolarvolumen ausgetretene Flüssigkeit vollendet endlich das Bild der Stauungslunge, die als starres, festes Gewebe eine deutliche Abänderung von der Norm zeigt.

Nun ist es zweifellos, daß derartig hochgradige Vorgänge sich nicht bei jedem Herzkranken auszubilden brauchen und somit graduelle Unterschiede von Patient zu Patient gegeben sind, fernerhin, daß die verschiedenen Lappen ungleichmäßig stark an dieser Stauung beteiligt sind. Die allgemein bekannte Bevorzugung

der Unterlappen bei dieser Veränderung der Lunge findet ihre Erklärung in hämodynamischen Tatsachen. Die Obergeschosse der Lunge sind von diesen Veränderungen zwar auch betroffen, aber niemals in dem Ausmaße wie die Unterlappen. Schon nach dieser Tatsache muß bei den schwer und lange gestauten Lungen die Atmung in den verschiedenen Organteilen verschieden stark verteilt sein.

Die Vitalkapazität ist bei allen stärkeren Lungenstauungen deutlich herabgesetzt. Während sie bei einigermaßen kompensierten

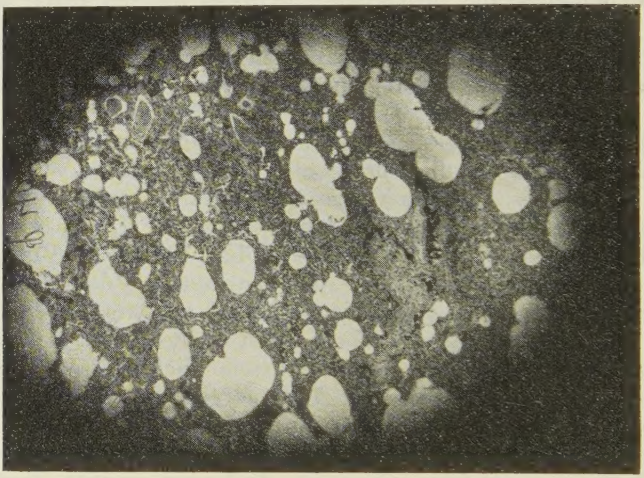

Abb. 1.
Lunge eines 39jährigen dekompensierten Herzkranken.

Patienten noch normal, in seltenen Fällen sogar vergrößert sein kann (Engelhard). Warum das so ist, ist bisher nicht recht bekannt. Wenckebach spricht sich hier für einen Kompensationsvorgang aus. Diese Einzelheiten näher zu untersuchen ist eine Aufgabe der vorliegenden Arbeit. Methodisch wird so vorgegangen, daß einmal die Vitalkapazität gemessen wird und andererseits die Exkursionsmöglichkeit bei In- und Exspiration und endlich die Zwerchfellbeweglichkeit durch das Kymogramm beurteilt wird.

Nicht berücksichtigt ist in dieser Arbeit die Tatsache der Erschwerung des Gasaustausches in der gestauten Lunge. Der Be-

griff der Pneumonose als Sammelbezeichnung der überhaupt möglichen Austauschstörungen bezieht sich nicht nur auf die Gaskampflunge, Grippelunge, sondern auch auf die Stauungslunge und die experimentell nach Histamininjektion festgestellten Gasaustauschstörungen. Krötz hat nachgewiesen, daß im Gegensatz zur normalen Lunge der Druckabfall zwischen dem Partiardruck und der Alveolarluft und den Gasdrucken des Blutes bei diesen Verhältnissen, insbesondere auch bei der Stauungslunge, ungleich größer ist als normal, daß mithin auch bei normal zusammengesetzter Alveolarluft bei einem Herzkranken die Sauerstoffsättigung des Blutes immer geringer ist als bei einem Normalen. Diese Funktionsstörungen der Lunge müssen ihre Auswirkungen haben auf die zentrale Steuerung, so daß es verständlich ist, daß auch bei noch normaler Vitalkapazität einer Stauungslunge die Durchschnittsstellung des Brustkorbes eine andere ist als sie normal sein müßte.

Die beigegebene Abbildung ist einer Stauungslunge aus dem Unterlappen entnommen und soll nur ganz allgemein die Hochgradigkeit der Gewebsveränderungen zeigen. Die starke Veränderung des interstitiellen Gewebes ist deutlich erkennbar. Die Füllung der Blutgefäße ist stärker als normal, die Alveolengröße außerordentlich unterschiedlich.

Vitalkapazität und Brustumfangmessungen.

a) Bei Gesunden.

Es war zu untersuchen, welches die Veränderungen bei der Stauungslunge auf die Vitalkapazität und auf den Brustumfang waren. Um Vergleichswerte zu haben, wurden zuerst Vitalkapazität und Brustumfang am Gesunden bestimmt. Die in früheren Jahren durchgeführten Vitalkapazitätsmessungen haben gezeigt, daß für die Größe der Vitalkapazität verschiedene Faktoren bestimmend waren. Es wurden Beziehungen zwischen Größe, Gewicht, Brustumfang, Alter usw. aufgestellt, bei denen sich aber nirgends eine ideale Übereinstimmung mit der gesuchten Vitalkapazität fand. Bei Vergleichung der von Martin, Lorentz und Kaup angegebenen indices, bei denen meistens zwei Größen, z. B. Brustumfang und Körpergröße in Beziehung gesetzt wurden, ergab sich nirgends eine verwertbare Vergleichsmöglichkeit mit der verlangten Vitalkapazität. Sie beeinflussen wohl die Vitalkapazität in einem bestimmten Maße, einigermaßen verwertbare Beziehungen waren meistens nicht

Tabelle 1.

Vitalkapazität nach der Größe.

(Normalzahlen nach Peabody.)

	Fälle	Größe	Vitalkapazität
		Männer.	
Gruppe 1	14	182,5 und größer	5100 ccm
Gruppe 2	44	173,5 und größer	4800 ccm
Gruppe 3	38	159,5 und größer	4000 ccm
		Frauen.	
Gruppe 1	10	167,0 und größer	3275 ccm
Gruppe 2	13	162,0 und größer	3050 ccm
Gruppe 3	21	154,5 und größer	2825 ccm

Tabelle 2.

Abnahme der Vitalkapazität mit dem Alter.

(Tabelle nach Hutchinson.)

Alter	Fälle	Vitalkapazität
15—25	774	3425 ccm
25—35	589	3500 ccm
35—45	264	3225 ccm
45—55	92	3050 ccm
55—65	65	2850 ccm

zu bekommen. Zu verwerten waren lediglich die von Hutchinson nach Alter und von Peabody nach der Größe gemachten Messungen (Tab. 1 u. 2). Sie stellen verwertbare Normalzahlen dar. Sie wurden als Vergleichswerte angesehen und die eigenen gefundenen Werte wurden deshalb jeweils nach den von Peabody gefundenen in Prozent angegeben. Zum Vergleiche seien noch die Tabellen von Engelhard angeführt, die nach dem gleichen Prinzip auf-

gestellt sind. Für den Brustumfang wurden die Differenz zwischen Inspiration und Exspiration bestimmt, da sonst um Vergleichsmöglichkeiten zu haben, zu umfangreiche Untersuchungen durchzuführen gewesen wären. Die Vitalkapazität wurde mit dem Trockenspirometer nach Hutchinson bestimmt und sämtliche Versuchspersonen im Sitzen gemessen.

Ein 20 cm langer Gummischlauch mit einem aufgesetzten Glasmundstück verband Spirometer und Versuchsperson. Der Patient wurde aufgefordert, möglichst tief zu inspirieren und die eingeatmete Luft vollständig in das Spirometer auszublasen. Nach jeweils drei Minuten wurde der gleiche Vorgang noch zweimal wiederholt, wobei bei etwaigen Differenzen (maximum 100 ccm) der höhere Wert angenommen wurde.

Die Messungen am Gesunden (Tabelle 3 u. 4) zeigen, daß die von Peabody verlangten Werte im allgemeinen erreicht werden. Sie stimmen auch mit den Messungen Engelhards überein. Bei den Patienten, die unter 95% der von Peabody verlangten Werte blieben, handelt es sich um Versuchspersonen, die sich längere Zeit im Zimmer aufhalten mußten, während solche, die die meiste Zeit des Tages im Freien waren, sämtliche Werte über 95% aufweisen konnten. Die Differenz des Brustumfangs zwischen maximaler Inspiration und Exspiration war im Durchschnitt 6,8 cm, ohne daß Fall 13 (Tab. 3) mit einer Differenz von 11 cm und einer Vitalkapazität von 4800 ccm gleich 117% Peabody mitgerechnet wurde.

b) Bei dekompensierten Herzkranken.

Im Gegensatz zum Gesunden war hier eine deutliche Herabsetzung der Vitalkapazität festzustellen. Diese Herabsetzung stimmte mit dem klinischen Bild vollkommen überein. Bei starker Dyspnoe beträgt sie kaum mehr als $^1/_3$ der normalen Größe (Tab. 6a, 6 u. 7). Bei leichter Dekompensation steigen die Werte und nähern sich allmählich der Norm bei Übergang zur Kompensation. Die starke Gefäßfüllung und der damit verbundene Elastizitätsverlust lassen diesen Befund erklären. Nach Engelhard soll das oft vergrößerte Herz hier ebenfalls beeinflussend sein.

Beneke hat berechnet, daß die Volumenzunahme des kranken Herzens bis zu 300 ccm beträgt. Eine Vergrößerung des Brustraumes durch Tiefertreten des Zwerchfells tritt infolge der gestauten Bauchorgane nicht ein und da bereits eine Vermehrung des Thoraxinhaltes durch die Blutüberfüllung vorhanden ist, kommt es zu

einer Inspirationsstellung der Rippen, wie wir sie auch auf dem Röntgenbilde sehen (Engelhard). Immerhin sind die Verschiebungen der Thoraxstellung, wenn sie durch eine Volumenvermehrung von nur 0,3 l hervorgerufen werden, im Vergleich zum ganzen Volumen-Faßvermögen sehr gering. Die Differenz des Brustumfangs zwischen Inspiration und Exspiration war nach den gemessenen Versuchspersonen 3,7 cm (Tab. 6) im Durchschnitt, eine Differenz, die bei der vorhandenen Inspirationsstellung durchaus verständlich ist.

Tabelle 3.

Vitalkapazität und Brustumfang bei Gesunden.

(Eigene Messung.)

Alter	Größe	V.K. wahre	V.K. soll	Proz. nach Peabody	Brustumfang exspir.	Brustumfang inspir.	Differenz in cm Exspir.	Differenz in cm Inspir.
24	173	3600	4000	90	86	93	7	1
29	158	3600	4000	90	85	90	5	2
24	158	3500	4000	87,5	91	97	6	3
21	167	3800	4000	95	83	92	9	4
24	174	3600	4800	75	87	93,5	6,5	5
23	169	3800	4000	95	86	91	5	6
22	166	4500	4000	112,5	89	91,5	6,5	7
37	171	3700	4000	92,5	87	93	6	8
21	174	3500	4800	72,7	86,5	91,5	5	9
35	170	3900	4000	97,5	84	92	8	10
22	169	3900	4000	97,5	93	100	7	11
36	164	4600	4000	115	91,5	97	5,5	12
17	170	4700	4000	117,5	81	92	11	13
38	175	3800	4800	71,3	93,5	100	6,5	14
23	173	4500	4000	112,5	89	96	7	15
26	179	4550	4800	94,7	89,5	99	9,5	16
26	165	4500	4000	112,5	89	106	7	17
34	174	4500	4800	93,7	93	98	5	18
29	165	4300	4000	107,5	91	98	7	19
27	165	4200	4000	105	91	97	6	20
23	168	4000	4000	100	85	93	8	21
20	162	3800	4000	95	89	96	7	22
28	163	4000	4000	100	93	99	6	23
26	176	4700	4800	98	94	101	7	24
25	174	4600	4800	95,9	93	102	9	25
23	165	3800	4000	95	87	95	8	26
27	164	4600	4000	115	89	97	8	27
27	169	3900	4000	97,5	91,5	97,5	6	28

Differenz des Brustumfangs zwischen In- und Exspiration im Durchschnitt **6,8 cm.**

Tabelle 4.

Vitalkapazität bei Gesunden.

(Nach Engelhard.)

Geschlecht	Alter	Größe	V.K. wahre	V.K. soll	Proz. nach Peabody
m.	25	172	4600	4000	115
m.	31	174	4800	4800	100
m.	25	174	4640	4800	96,7
m.	30	172	3800	4000	95
m.	25	176	4960	4800	103
m.	38	163	3080	4000	77
m.	25	174	4620	4800	97,5
m.	33	172	3800	4000	95
m.	25	170	4560	4000	114
w.	25	165	3720	3050	122
w.	24	166	3680	3050	120
m.	23	179	4800	4800	100
m.	25	172	4680	4000	117
m.	24	182	4880	4800	114
m.	38	169	3840	4800	80
w.	25	172	3840	3270	117
m.	34	165	3822	4000	95,6
m.	45	178	4749	4800	98,9
m.	27	173	4388	4800	91,4
m.	29	165	4027	4000	100

Tabelle 5.

Vitalkapazität bei kompensierten Herzkranken.

(Eigene Messung.)

Frauen.

Alter	Größe	Diagnose	V.K. wahre	V.K. soll	Proz. nach Peabody
26	152	M'insufficienz	2400	2825	72
46	154	Myocardschaden	2650	2825	93,5
15	160	M'insufficienz	2700	2825	95,6
21	163	M'insufficienz M'stenose	2900	3050	95,1
39	157	M'insufficienz M'stenose	2200	2825	88

Tabelle 6a.

Vitalkapazität bei dekompensierten Herzkranken.

Frauen.

Alter	Größe	Diagnose	V.K. wahre	V.K. soll	Proz. nach Peabody
23	144	M'insufficienz	1800	2825	72
28	169	Myocardschaden	800	3275	24,3
21	163	M'insufficienz	800	3050	26,2
25	150	Aorteninsufficienz Aortenstenose	1000	2825	35,3

Tabelle 6.

Vitalkapazität und Brustumfang bei dekompensierten Herzkranken.

(Eigene Messung.)

Männer.

Alter	Größe	Diagnose	V.K. wahre	V.K. soll	Proz. nach Peabody	Brustumfang-differenz
41	161	M'insufficienz	1350	4000	33,7	4,5
45	170	Myocardschaden	2200	4000	55	3
32	167	M'insufficienz Myocardschaden	2500	4000	62,5	3,5
47	164	Aortenstenose	2600	4000	65	3
42	170	Myocardschaden	1700	4000	24,5	4,5

Differenz des Brustumfangs zwischen Inspiration und Exspiration 3,7 cm.

Tabelle 7.

Vitalkapazität bei dekompensierten Herzkranken.

(Nach Engelhard.)

Alter	Geschlecht	Größe	Diagnose	V.K. wahre	V.K. soll	Proz. nach Peabody
23	w.	157	M'insufficienz M'stenose	2054	2820	72,8
51	w.	155	M'insufficienz M'stenose	1800	2800	67
29	w.	155	M'insufficienz	1560	2820	55
31	m.	180	Aorteninsufficienz	4120	4800	85,5
51	m.	168	M'insufficienz Aorteninsufficienz	1582	4000	39,5
23	w.	151	M'stenose M'insufficienz	3027	2820	107
18	w.	168	Aorteninsufficienz M'insufficienz	2320	3050	76
48	m.	174	Aortenstenose M'insufficienz	3220	4800	67,3
47	m.	161	Aorteninsufficienz M'insufficienz	1630	4000	40,7
61	m.	167	M'insufficienz	1833	4000	45,8

c) Bei kompensierten Herzkranken.

Als kompensierte Kranke wurden solche angesehen, bei denen klinisch keinerlei Stauungserscheinungen nachzuweisen waren. Auch wurden wie bei der Messung am Gesunden möglichst jüngere Leute ausgesucht, um jeden Untersuchungsfehler, wie Verknöcherung des Thorax durch das Alter auszuschließen. Die Vitalkapazitätswerte sind ähnliche wie beim Gesunden (Tabelle 5, 8, 9) oder liegen wenig unter der Norm. Die Höchstwerte der Differenz zwischen Inspiration und Exspiration sind beim Gesunden 9,5 cm, beim kompensierten Kranken 5,5 cm. Im Durchschnitt waren die Werte beim Gesunden 6,8 cm, beim kompensierten Herzkranken 4,6 cm. Der Thorax steht also auch beim kompensierten Kranken weiterhin in einer Inspirationsstellung. Weltz hat beim Asthmatiker ebenfalls eine dauernde Inspirationsstellung auch außerhalb des Anfalles festgestellt.

Er erklärt sie mit einem erhöhten Tonus der Atemmuskulatur infolge der dauernden Mehrbelastung. Da ein physiologisches Übergewicht der Inspiratoren über die Exspiratoren vorhanden sei, komme es dann zu einer Inspirationsstellung des Thorax. Dieselben Verhältnisse können für die Stauungslunge gelten. Auch hier haben wir beim dekompensierten Herzkranken erschwerte Arbeitsverhältnisse und einen erhöhten Tonus der Inspiratoren gegenüber den Exspiratoren. Treten dagegen wieder normale Verhältnisse ein, läßt also die erschwerte Arbeitsleistung mit Eintritt der Kompensation nach, so kann man damit rechnen, daß auch dieser erhöhte Muskeltonus wieder verschwindet. Beim kompensierten Herzkranken besteht aber weiterhin lange Zeit nach Eintritt der Kompensation eine Inspirationsstellung. Betrachten wir z. B. Fall 12 Tab. 8. Der Patient war bereits seit zwei Jahren beschwerdefrei und konnte seiner Arbeit ohne jegliche Behinderung nachgehen. Seine Vitalkapazität war 96,3% Peabody, also durchaus der Norm entsprechend. Eine wesentliche Vergrößerung des Herzens war nicht vorhanden. Dennoch betrug die Differenz der Brustumfänge nur 3 cm. Auch hier war eine deutliche Inspirationsstellung des Brustkorbes festzustellen.

Tabelle 8.

Vitalkapazität und Brustumfang beim kompensierten Herzkranken.
(Eigene Messung.)

Männer.

Alter	Größe	Diagnose	V.K. wahre	V.K. soll	Proz. nach Peabody	Brust exsp.	Brust insp.	Differenz	
23	177	M'insufficienz	4650	4800	96,9	95	100,5	5,5	1
20	178	M'stenose	4700	4800	98	95	100	5	2
39	177	Myocardschaden	4000	4800	83,3	104	108,5	4,5	3
42	172	Myocardschaden	3650	4000	91,2	88	93,5	5,5	4
18	168	M'stenose	4000	4000	100	85,5	89	3,5	5
36	160	M'insufficienz M'stenose	2700	4000	67,5	81	85	4	6
20	173	Myocardschaden	4000	4000	100	93	98	5	7
18	172	Myocardschaden	3900	4000	97,5	80	85,5	5,5	8
18	170	Myocardschaden	3900	4000	93,5	82	87	5	9
23	174	Myocardschaden	4000	4800	83,3	88	92	4	10
34	169	M'insufficienz	4150	4000	103,7	96	101	5	11
38	169	Aortonstenose	3850	4000	96,3	86,5	89,5	3	12
33	172	M'insufficienz Myocardschaden	3650	4000	91,2	100	103,5	3,5	13

Differenz des Brustumfangs zwischen Inspiration und Exspiration **4,6 cm.**

Tabelle 9.

Vitalkapazität bei kompensierten Herzkranken.

(Nach Engelhard.)

Alter	Geschlecht	Größe	Diagnose	V.K. wahre	V.K. soll	Proz. nach Peabody
24	w.	153	M'stenose M'insufficienz	2721	2820	96,5
29	w.	177	M'stenose M'insufficienz	4027	3270	123
23	w.	157	M'stenose M'insufficienz	2527	2820	89,8
30	w.	159	M'stenose M'insufficienz	2600	2820	92,5
24	w.	158	M'stenose M'insufficienz	2916	2820	103
26	w.	161	M'stenose M'insufficienz	2640	2820	93,6
54	m.	162	M'insufficienz Aorteninsufficienz	3361	4000	84
18	w.	168	M'stenose M'insufficienz	2249	3050	73,7
21	m.	164	M'insufficienz M'stenose Aorteninsufficienz	3194	4000	79,8
23	w.	151	M'insufficienz M'stenose Aorteninsufficienz	2888	2820	100
21	m.	160	M'insufficienz M'stenose Aorteninsufficienz	2943	4000	73,5
24	w.	162	Congenit. Vitium	2880	3050	94,9
48	m.	174	Aortenstenose M'insufficienz	3582	4800	74.6
61	m.	164	Aortenstenose M'insufficienz	3111	4000	77,5
27	m.	181	Schwäche der rechten Kammer	4320	4800	90
50	m.	173	Aorteninsufficienz	3443	4000	86,1

Die geringe Bewegungsamplitude zwischen Inspiration und Exspiration, die Erreichung der gleichen Vitalkapazität wie der Gesunde, führen zu dem Schluß, daß es sich hier um eine echte Vergrößerung der Lunge handelt, die den Thorax in einer Inspirationsstellung hält. Es erhebt sich die Frage, wie eine derart vergrößerte Lunge in dem gleichen Raum dasselbe Faßvermögen wie eine ge-

sunde Lunge aufbringt. Die Röntgenkymographie zeigt uns, daß ein Ausgleich hier durch das Zwerchfell geschafft wird. Weltz fand, daß bei Behinderung eines Atemtyps der andere den Ausgleich schafft. Bei Behinderung des kostalen Atemtyps (bei der Stauungslunge ist eine weitere Exspiration infolge der Volumenvermehrung nicht mehr möglich) tritt kompensatorisch das Zwerchfell ein, und zwar entweder durch eine Frequenzsteigerung oder durch eine Vergrößerung der Bewegungsamplitude. Die Kymogramme eines Ge-

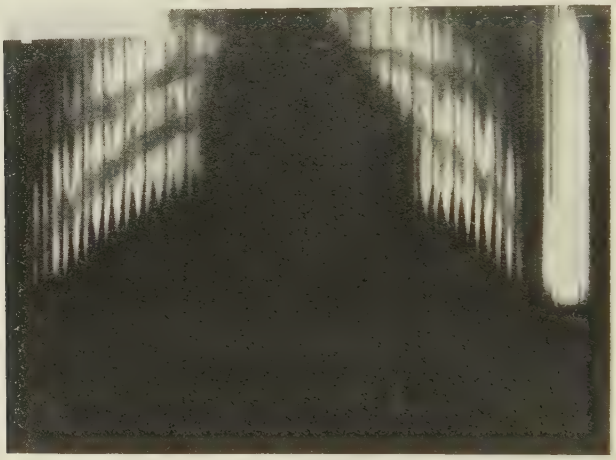

Abb. 2.
Normalkymogramm eines 22jährigen Mannes.

sunden (Abb. 2) und eines kompensierten Herzkranken (Abb. 3, 4) zeigen diesen Unterschied deutlich. Die Ansicht von Felix, wonach dem Zwerchfell bei der Atmung lediglich eine passive Rolle zukommt, ist durch die Beweisführung von Pfuhl und durch das Kymogramm widerlegt. Auch beim Sportler und bei Leuten, die dauernd in Höhenluft lebten, konnte eine Inspirationsstellung und eine Vitalkapazitätszunahme festgestellt werden. Beim Sportler besteht aber im Gegensatz zur Stauungslunge eine Differenz zwischen Inspiration und Exspiration von teilweise bis zu 12 cm. Die Erklärung für diese Tatsache ist wohl darin zu suchen, daß wir hier ein gleichmäßig, zweckmäßig trainiertes Organ vor uns haben, bei

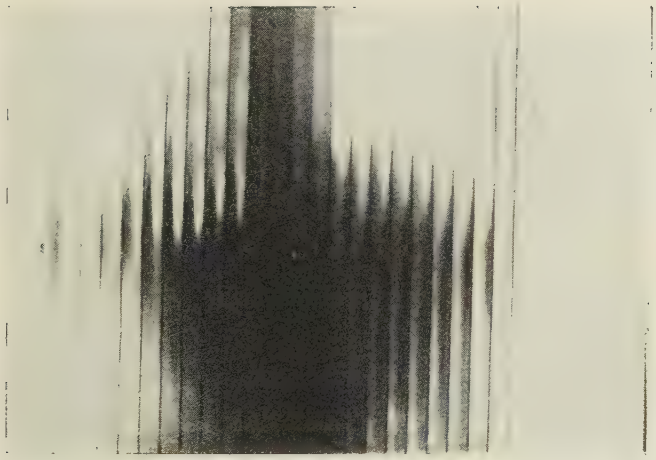

Abb. 3.
Kymogramm eines 38jährigen kompensierten Herzkranken.
Klinische Diagnose: Aortenstenose.

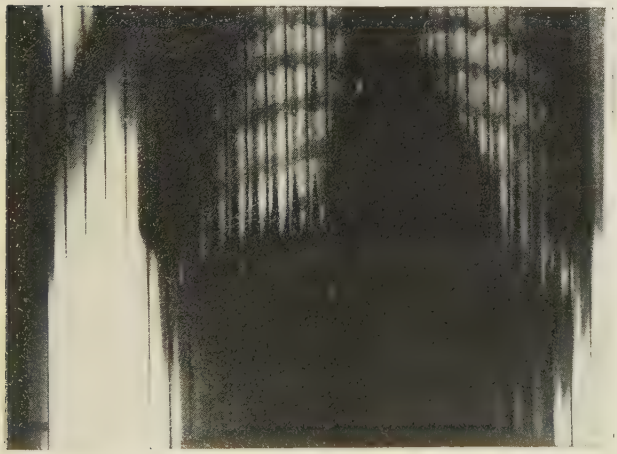

Abb. 4.
Zwerchfellkymogramm einer 18jährigen kompensierten Herzkranken.
Klinische Diagnose: Mitralinsuffizienz und -stenose.

dem die sportliche Betätigung den Reiz zur Neubildung darstellt, während bei der Stauungslunge, einem durch die Blutüberfüllung geschädigten Organ, der Neubildungsreiz dauernd und gleichmäßig vorhanden ist. Tatsächlich finden wir in der Stauungslunge im Gegensatz zur Sportlunge eine starke Bindegewebsvermehrung, und Septenverdickung, die neben Wachstumsvorgängen in den weniger gestauten Unterlappen — die denen bei der Sportlunge prinzipiell gleichen — der Hauptgrund für die Volumenzunahme sein dürften.

Zusammenfassung.

Die Messung der Vitalkapazität und der Brustumfangdifferenzen hat gezeigt, daß bei Herzkranken mit Lungenstauung eine Vergrößerung des Lungenvolumens eintritt. Bei Dekompensierten ist die Thoraxexkursion und die Vitalkapazität heruntergegangen, Werte, die sich bei eintretender Kompensation beide bessern und dem Normalwert zustreben. Die Zwerchfelltätigkeit ist bei Dekompensierten herabgesetzt, während sie bei Kompensierten gegenüber der Norm gesteigert ist. Die tatsächlich vorhandene Volumenzunahme der Stauungslunge ist nicht im Sinne von Basch zu erklären, der die Zunahme lediglich in einer Überdehnung der Alveolen begründen will.

Herrn Professor Tiemann danke ich für die Überlassung der Arbeit und die fördernden Anregungen bei ihrer Zusammenstellung.

Literatur.

Arnold: Körperentwicklung und Leibesübungen. Ambr. Barth, Leipzig 1931.

v. Basch: Klinische Betrachtungen zur Lehre von der Lungenschwellung und Lungenstarrheit. Berlin 1891.

Engelhard: Der Wert der Spirometrie für die Klinik der Herzkrankheiten mit Lungenstauung und ihr Ausbau zu einer Funktionsprüfung. F. C. Vogel, Leipzig 1927.

Felix: Aus: Handbuch der normalen und pathologischen Physiologie. Jul. Springer, Berlin 1935.

Hofbauer: Pathologische Physiologie der Atmung. Aus: Handbuch der normalen und path. Physiologie.

Hutchinson: Von der Kapazität der Lungen. F. Vieweg u. Sohn, Braunschweig 1849.

Pfuhl: Zur Mechanik der Zwerchfellbewegung. Konstitutionslehre, 1926.

Schott: Allgemeine Pathologie und Therapie d. Resp. Aus: Handb. d. prakt. Therapie als Ergebnisse experimenteller Forschungen.

Tiemann: Wachstum und Hypertrophie der Lunge von Mensch und Tier. Sonderabdruck aus den Verhandlungen der deutschen Gesellschaft für innere Medizin.

Weber: Zwerchfellbewegung im Kymogramm. Aus: Röntgenkymographische Bewegungslehre. G. Thieme, Leipzig 1936.

Weltz: Aus: Röntgenkymographische Bewegungslehre.

Lebenslauf.

Geboren am 3. August 1912 zu Inzigkofen (Hohenzollern), besuchte ich ab 1919 vier Jahre die Grundschule in Schwendi (Württemberg). 1923—1927 war ich am Gymnasium in Feldkirch (Vorarlberg). 1927 kam ich an das Realgymnasium in Friedrichshafen und bestand dort 1932 die Reifeprüfung. 1932 bezog ich die Universität Freiburg, um Medizin zu studieren, 1933—1934 war ich an der Universität Würzburg und bestand hier im Herbst 1934 die ärztliche Vorprüfung. 1934—1937 besuchte ich die Universität München und beendete hier im Dezember 1937 das medizinische Staatsexamen.

München, den 16. Dezember 1937.

Robert Sichler.